

nerac.com
PEOPLE POWERED SEARCHING

 my account  learning center  patent cart  document ca

home

searching

patents

documents

toc journal watch

Format Examples

US Patent

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)



6.0 recommended
Win98SE/2000/XP

Patent Ordering



Enter Patent Type and Number: optional reference note



☐ Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

2 Patent(s) in Cart

Patent Abstract

 Add to cart

GER 1999-12-30 19828848 Fuel injecting valve with integrated spark plug

INVENTOR(S)- Benedikt, Walter 70806 Kornwestheim DE

INVENTOR(S)- Rieger, Franz 71701 Schwieberdingen DE

INVENTOR(S)- Norgauer, Rainer 71642 Ludwigsburg DE

APPLICANT(S)- Robert Bosch GmbH 70469 Stuttgart DE

PATENT NUMBER- 19828848/DE-A1

PATENT APPLICATION NUMBER- 19828848

DATE FILED- 1998-06-27

DOCUMENT TYPE- A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)

PUBLICATION DATE- 1999-12-30

INTERNATIONAL PATENT CLASS- F02M05706; F02M06116; F02M05706; F02M06116F

PATENT APPLICATION PRIORITY- 19828848, A

PRIORITY COUNTRY CODE- DE, Germany, Ged. Rep. of

PRIORITY DATE- 1998-06-27

FILING LANGUAGE- German

LANGUAGE- German NDN- 203-2245-3670-6

English Abstract not available - this Abstract is currently being replaced with improved machine translation version

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Fuel injecting valve marked by integrated spark plug (1) to direct injecting of fuel into a combustion chamber of an internal-combustion engine and

for igniting the fuel along one injected into the combustion chamber valve body (at least 7), which together with one by means of a valve needle (9) operatable valve concluding body (10) a sealing seat forms, the valve body (7) and at least partly the valve needle (9) radially surrounding isolation body (6), and one the isolation body (6) at least partly radially surrounding housing body (2), whereby at the valve body (7) and/or the housing body (2) an ignition electrode (15, 16) is envisaged, by the fact that the valve needle (9) one Valve body (7) conducted first metallic guidance section (9 A), one in the isolation body (6) conducted second metallic guidance section (9 b) and one between the guidance sections (9 A, 9 b) arranged isolation section exhibits, whereby the guidance sections (9 A, 9 b) are connected positively with the isolation section (9 C). 2. Fuel injecting valve by integrated spark plug according to demand 1, by the fact marked that the isolation section (9 C) is formed for the valve needle (9) by a ceramic case body. 3. Fuel injecting valve by integrated spark plug according to demand 1 or 2, by the fact marked that in each case first and the second metallic guidance section (9 A, 9 b) exhibit a connecting pin (21, 22), which is introduced to a recess (23) of the isolation section (9 C). 4. Fuel injecting valve by integrated spark plug according to demand 1 or 2, by it marked in each case that the second metallic guidance section (9 b) exhibits a recess, to which a connecting pin of the isolation section (9 C) is introduced. 5. Fuel injecting valve by integrated spark plug after one of the demands 2 to 4, by the fact marked that the connection between the metallic guidance sections (9 A, 9 b) and the isolation section (9 C) is formed by frictional engagement and/or

NO-DESCRIPTORS

▶ proceed to checkout

Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT
Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 28 848 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 02 M 57/06
F 02 M 61/16

②① Aktenzeichen: 198 28 848.4
②② Anmeldetag: 27. 6. 98
②③ Offenlegungstag: 30. 12. 99

DE 198 28 848 A 1

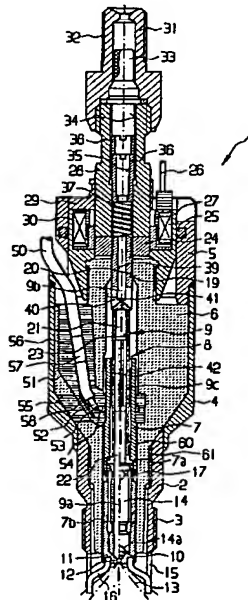
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Benedikt, Walter, 70806 Kornwestheim, DE; Rieger,
Franz, 71701 Schwieberdingen, DE; Norgauer,
Rainer, 71642 Ludwigsburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze

⑤⑦ Ein Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine und zum Zünden des in den Brennraum eingespritzten Brennstoffs weist einen Ventilkörper (7) auf, der zusammen mit einem mittels einer Ventilnadel (9) betätigbaren Ventilschließkörper (10) einen Dichtsitz bildet. Der Ventilkörper (7) und teilweise die Ventilnadel (9) sind radial von einem Isolationskörper (6) umgeben. Der Isolationskörper (6) ist seinerseits zumindest teilweise radial von einem Gehäusekörper (2) umgeben. An dem Ventilkörper (7) und dem Gehäusekörper (2) sind Zündelektroden (15, 16) vorgesehen. Die Ventilnadel (9) weist einen in einem Dralleinsatz (14) geführten ersten metallischen Führungsabschnitt (9a), einen in dem Isolationskörper (6) geführten zweiten metallischen Führungsabschnitt (9b) und einen zwischen den Führungsabschnitten (9a, 9b) angeordneten Isolationsabschnitt (9c) auf. Dabei sind die Führungsabschnitte (9a, 9b) formschlüssig mit dem Isolationsabschnitt (9c) verbunden.



DE 198 28 848 A 1



Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach der Gattung des Anspruchs 1 und des Anspruchs 6.

Es ist bereits aus der DE-OS 196 38 025 ein Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine und zum Zünden des in den Brennraum eingespritzten Brennstoffs bekannt. Bei diesem bekannten Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze wirkt ein außen öffnender Ventilschließkörper mit einem Ventilkörper zur Ausbildung eines Dichtsitzes zusammen. Der Ventilschließkörper ist einteilig mit einer Ventilnadel ausgebildet, die sich im Inneren des hülsenförmigen Ventilkörpers erstreckt. Die Führung der Ventilnadel erfolgt einerseits durch den Ventilschließkörper und andererseits durch einen zulaufseitig vorgesehenen Führungsring. Der Ventilkörper ist über ein Hochspannungskabel mit einer elektrischen Hochspannung beaufschlagbar und weist an seinem abspritzseitigen Ende eine Zündelektrode auf. Der Ventilkörper ist radial von einem keramischen Isolationskörper umgeben, der seinerseits von einem metallischen Gehäusekörper umgeben ist, der eine weitere Zündelektrode aufweist. Die Ventilnadel und der mit der Ventilnadel einstückig ausgebildete Ventilschließkörper wird durch einen mit einer Magnetspule zusammenwirkenden Anker in Öffnungsrichtung betätigt. Der Anker wirkt über einen Stößel auf ein isolierendes Zwischenstück, das an dem Führungsring der Ventilnadel anliegt.

Nachteilig ist bei dieser bekannten Bauweise eines Brennstoffeinspritzventils mit integrierter Zündkerze, daß die Ventilnadel kein hochspannungsisolierendes Element aufweist. Die Isolation erfolgt daher durch das beschriebene Zwischenstück, das nur kraftschlüssig, nicht jedoch formschlüssig mit der Ventilnadel verbunden ist. Diese Konstruktion ist daher nur für außen öffnende Brennstoffeinspritzventile geeignet. Da über das Zwischenstück nur eine Öffnungskraft, nicht jedoch eine Schließkraft über die Ventilnadel auf den Ventilschließkörper übertragen werden kann, muß eine Ventilschließfeder in dem Ventilkörper zur Erzeugung der Schließkraft integriert werden. Dies führt zu einer relativ aufwendigen konstruktiven Ausgestaltung und somit zu relativ hohen Fertigungs- und Montagekosten.

Ein weiteres Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze ist aus der EP 0 661 446 A1 bekannt. Bei diesem Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze ist ebenfalls kein Isolationselement in der Ventilnadel vorgesehen. Vielmehr erfolgt die Zuführung der Hochspannung über die Ventilnadel, die durch aufwendige, sich in Zulaufrichtung erstreckende Isolationskörper radial außenseitig isoliert ist. Bei dieser ungünstigen konstruktiven Ausgestaltung sind insgesamt vier Isolationskörper erforderlich, was zu einem hohen Fertigungs- und Montageaufwand führt.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit einer integrierten Zündkerze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß in der Ventilnadel ein in axialer Richtung isolierender Isolationsabschnitt integriert ist, der zwei metallische Führungsabschnitte voneinander trennt. Die Führung der Magnetspule erfolgt dabei durch die metallischen Führungsabschnitte, die z. B. aus gehärtetem Stahl ausgeführt sein können, und deshalb präzise fertigbar sind und deren Oberflächen einen

nur geringen Reibungskoeffizienten aufweisen. Ein erster Führungsabschnitt ist dabei abspritzseitig angeordnet und kann mit dem Ventilschließkörper einteilig ausgebildet sein. Der zweite metallische Führungsabschnitt ist bezüglich des zwischen den Führungsabschnitten angeordneten Isolationsabschnitts zulaufseitig angeordnet und wird in dem Isolationskörper geführt. Dabei sind die Führungsabschnitte mit dem Isolationsabschnitt nicht nur kraftschlüssig sondern auch formschlüssig verbunden, so daß sowohl in Öffnungsrichtung als auch in Schließrichtung eine Kraftübertragung über die Ventilnadel möglich ist. Die Integration einer Rückstellfeder innerhalb des Ventilkörpers ist daher nicht erforderlich. Es ergibt sich eine konstruktiv einfache Ausgestaltung, die mit geringem Fertigungs- und Montageaufwand herstellbar ist. Der Isolationskörper kann als Spritzkeramikteil mit geringem Fertigungsaufwand hergestellt werden. Da der Isolationsabschnitt nur die Isolation, nicht jedoch die Führung der Ventilnadel übernimmt, sind an die Fertigungsgenauigkeit und die Abriebfestigkeit des Isolationsabschnitts keine besonders hohen Anforderungen zu stellen.

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit einer integrierten Zündkerze mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 6 hat den Vorteil, daß die mit dem Ventilschließkörper als einteiliges Keramikbauteil ausgebildete Ventilnadel besonders kurz ausgebildet werden kann, da keine metallischen Bauteile Verwendung finden und die gesamte Länge der Ventilnadel als Isolationsweg dient. Durch die Verkürzung der Ventilnadel ergibt sich eine deutliche Gewichtsreduzierung, was wiederum zu relativ kleinen Schaltzeiten führt.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den Ansprüchen 1 und 6 angegebenen Brennstoffeinspritzventile mit integrierter Zündkerze möglich.

Es ist vorteilhaft, den Isolationsabschnitt der Ventilnadel als keramischen Hülsenkörper auszubilden, da sich aufgrund der Materialersparnis bei Ausbildung des Isolationsabschnitts als Hülsenkörper ein besonders geringes Gewicht und somit eine geringe Schaltzeit ergibt. Die Verbindung zwischen den Führungsabschnitten und dem Isolationsabschnitt erfolgt vorzugsweise über Verbindungsstifte, die in entsprechende Ausnehmungen eingreifen. Die Verbindung kann durch Reibfluß, Verkleben oder zum Teil auch durch Aufschumpfen erfolgen.

Wenn die Ventilnadel und der Ventilschließkörper als einteiliges Keramikbauteil ausgebildet sind, ist der Ventilschließkörper vorzugsweise kugelförmig oder teilkugelförmig ausgebildet, um eine Materialaussplitterung im Sitzbereich zu vermeiden.

Der Isolationskörper weist vorzugsweise eine seitliche Aussparung auf, durch welche hindurch ein Hochspannungskabel zu dem Ventilkörper geführt ist und mit diesem elektrisch leitend verbunden ist. Dabei ist es vorteilhaft, die Aussparung durch eine elektrisch isolierende Vergußmasse zu vergießen, da sich dadurch ein besonders guter Schutz der z. B. durch Verschweißen oder Verlöten gebildeten Verbindungsstelle des Hochspannungskabels mit dem Ventilkörper ergibt. Besonders vorteilhaft kann in die Vergußmasse ein elektrischer Abbrandwiderstand oder eine hochspannungsfeste Isolationsfolie zur verbesserten Isolation der Lötstelle bzw. Schweißstelle mit eingegossen werden.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Schnitt durch



ein erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist ein Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer gemischverdichteten, fremdgezündeten Brennkraftmaschine und zum Zünden des in den Brennraum eingespritzten Brennstoffs entsprechend einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Das allgemein mit dem Bezugszeichen 1 versehene Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze weist einen ersten Gehäusekörper 2, der mittels eines Gewindes 3 in eine Aufnahmebohrung eines nicht dargestellten Zylinderkopfes einschraubbar ist, sowie einen zweiten Gehäusekörper 4 und einen dritten Gehäusekörper 5 auf. Das durch die Gehäusekörper 3, 4, 5 gebildete metallische Gehäuse umgibt einen Isolationskörper 6, der seinerseits einen Ventilkörper 7 und zumindest teilweise einen Dralleinsatz 14 und eine sich im Inneren des Dralleinsatzes 14 über das zulaufseitige Ende 8 des Ventilkörpers 7 hinaus erstreckende Ventilnadel 9 zumindest teilweise radial außenseitig umgibt. Mit der Ventilnadel 9 ist ein abspritzseitig konisch ausgebildeter Ventilschließkörper 10 verbunden, der zusammen mit einer innenseitigen konischen Fläche an dem abspritzseitigen Ende 11 des Ventilkörpers 7 einen Dichtsitz bildet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Ventilnadel 9 und der Ventilschließkörper 10 einteilig ausgebildet. Beim Abheben des Ventilschließkörpers 10 von der Ventilsitzfläche des Ventilkörpers 7 gibt der Ventilschließkörper 10 eine in dem Ventilkörper 7 ausgebildete Austrittsöffnung 12 frei, so daß ein durch die Linie 13 angedeuteter, kegelförmiger Abspritzstrahl abgespritzt wird. Zur besseren umfänglichen Verteilung des Brennstoffs ist im dargestellten Ausführungsbeispiel wenigstens eine Drallnut 14a im Dralleinsatz 14 vorgesehen.

An dem ersten Gehäusekörper 2 sind erste Zündelektroden 15 vorgesehen, die mit an dem Ventilkörper 7 vorgesehenen zweiten Zündelektroden 16 zur Erzeugung eines Zündfunken zusammenwirken. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Zündelektroden 15, 16 als teilweise parallel verlaufende Fingerelektroden ausgebildet.

Dabei stehen sich abwechselnd jeweils eine erste Zündelektrode 15 und eine zweite Zündelektrode 16 in einem vorgegebenen Elektrodenabstand gegenüber. Die ersten Zündelektroden 15 führen dabei Massepotential, während die zweiten Elektroden 16 mit einem Hochspannungspotential beaufschlagbar sind. Die Längen der Zündelektroden 15 und 16 sind dabei dem Strahlwinkel und der Strahlform des Brennstoffstrahls 13 anzupassen. Dabei können die Zündelektroden 15, 16 entweder in den Brennstoffstrahl 13 eintauchen, oder der Brennstoffstrahl 13 kann in geringem Abstand an den Zündelektroden 15, 16 vorbeigeführt werden, ohne daß die Zündelektroden 15, 16 von dem Brennstoff benetzt werden. Denkbar ist auch ein Eintauchen der Zündelektroden 15, 16 in Lücken von durch die Austrittsöffnung 12 oder mehrere Abspritzöffnungen erzeugte Einzelstrahlen.

Der Ventilkörper 7 ist zur Aufnahme des Dralleinsatzes 14 vorzugsweise zweiteilig aus einem ersten Teilkörper 7a und einem zweiten Teilkörper 7b ausgebildet, die an einer Schweißstelle 17 zusammengeschweißt sind.

Erfindungsgemäß gliedert sich die Ventilnadel 9 in einen ersten metallischen, abspritzseitigen Führungsabschnitt 9a, einen zweiten metallischen, zulaufseitigen Führungsabschnitt 9b und einen im Ausführungsbeispiel hülsenförmigen, keramischen Isolationsabschnitt 9c. Der erste Füh-

rungsabschnitt 9a ist in dem konzentrisch zum Ventilkörper 7 montierten Dralleinsatz 14 geführt. Eine zweite Führung der Ventilnadel 9 erfolgt mittels des zweiten Führungsabschnitts 9b in dem Isolationskörper 6. Dazu wirkt die Mantelfläche 19 des zweiten Führungsabschnitts 9b mit einer Bohrung 20 in dem Isolationskörper 6 zusammen. Die der Führung dienenden Führungsabschnitte 9a und 9b sind als metallische Bauteile ausgebildet und können mit der für die Führung erforderlichen Fertigungsgenauigkeit hergestellt werden. Aufgrund der geringen Oberflächenrauigkeit der metallischen Bauteile ergibt sich ein nur geringer Reibungskoeffizient an den Führungen. Der Isolationsabschnitt 9c hingegen kann als Spritzkeramikteil hergestellt werden. Da der Isolationsabschnitt 9c nicht der Führung der Ventilnadel 9 dient, sind an die Maßgenauigkeit und die Oberflächenrauigkeit nur geringe Anforderungen zu stellen. Eine Überarbeitung des Spritzkeramikteils ist daher nicht erforderlich.

Erfindungsgemäß sind die Führungsabschnitte 9a und 9b mit dem Isolationsabschnitt 9c nicht nur kraftschlüssig sondern auch formschlüssig verbunden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Führungsabschnitte 9a und 9b jeweils einen Stift 21 bzw. 22 auf, der jeweils in eine als Bohrung 23 ausgebildete Ausnehmung des Isolationsabschnitts 9c eingeführt ist. Vorzugsweise ist die Verbindung zwischen den Stiften 21 und 22 der Führungsabschnitte 9a und 9b durch einen Reibschluß, durch Verkleben oder teilweise auch durch Aufschumpfen hergestellt. Für eine Verbindung durch Aufschumpfen ist es vorteilhaft, wenn umgekehrt zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Führungsabschnitt 9b eine Ausnehmung aufweist, in welche ein Stift des Isolationsabschnitts 9c einführbar ist. Der metallische Führungsabschnitt 9b kann vor dem Aufschumpfen dann erhitzt werden, und der Stift des Isolationsabschnitts 9c kann in die Ausnehmung im erhitzten Zustand des Führungsabschnitts eingeführt werden. Beim Abkühlen des Führungsabschnitts 9b zieht sich dieser zusammen, so daß sich eine feste Verbindung mit dem Isolationsabschnitt 9c ergibt.

Der Isolationsabschnitt 9c ist vorzugsweise hülsenförmig ausgebildet. Durch das gegenüber einem Vollkörper eingesparte Material ergibt sich eine Gewichtseinsparung, die zu kürzeren Schaltzeiten des Brennstoffeinspritzventils 1 führt.

Entsprechend einem nicht dargestellten, alternativen Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, die Ventilnadel 9 und den Ventilschließkörper 10 als einteiliges, keramisches Bauteil auszubilden. Dabei kann die Ventilnadel 9 gegenüber dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel kürzer ausgebildet werden, da die Ventilnadel 9 über ihre gesamte Länge Isolationseigenschaften aufweist. Dadurch ergibt sich eine Gewichtseinsparung der Ventilnadel 9, die zu geringeren Schaltzeiten führt. Wenn die Ventilnadel 9 und der Ventilschließkörper 10 als einteiliges Keramikbauteil ausgebildet sind, ist es vorteilhaft, wenn der Ventilschließkörper 10 kugelförmig oder teilkugelförmig ausgeformt ist, so daß eine Materialaussplitterung an dem Dichtsitz vermieden wird.

Zur Erzielung eines besonders geringen Gewichts für den Isolationsabschnitt 9c bzw. für die entsprechend dem alternativen Ausführungsbeispiel als einstückiges Keramikbauteil gebildete Ventilnadel 9 mit dem Ventilschließkörper 10 eignet sich besonders Siliziumnitrid oder Zirkoniumoxid.

Der zweite Führungsabschnitt 9b ist mit einem Anker 24 verbunden, der mit einer Magnetspule 25 zur elektromagnetischen Betätigung des Ventilschließkörpers 10 zusammenwirkt. Zur Bestromung der Magnetspule 25 dient ein Anschlußkabel 26. Die Aufnahme der Magnetspule 25 übernimmt ein Spulenträger 27. Ein hülsenförmiger Kern 28 durchdringt die Magnetspule 25 zumindest teilweise und ist

von dem Anker 24 durch einen aus der Figur nicht erkennbaren Spalt in der geschlossenen Stellung des Brennstoffeinspritzventils beabstandet. Der magnetische Flußkreis wird durch die ferromagnetischen Bauteile 29 und 30 geschlossen. Der Brennstoff strömt über einen Brennstoffeinfußstutzen 31, der über ein Gewinde 32 mit einem nicht dargestellten Brennstoffverteiler verbindbar ist, in das Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze 1. Der Brennstoff durchströmt zunächst ein Brennstofffilter 33 und strömt dann in eine Längsbohrung 34 des Kerns 28. In der Längsbohrung 34 ist eine mit einer Hohlbohrung 35 versehene Einstellhülse 36 vorgesehen, die in die Längsbohrung 34 des Kerns 28 einschraubbar ist. Die Einstellhülse 36 dient zur Einstellung der Vorspannung einer Rückstellfeder 37, die den Anker 24 in Schließrichtung beaufschlagt. Zur Sicherung der Einstellung der Einstellhülse 36 dient eine Konterhülse 38.

Der Brennstoff strömt weiter durch eine Längsbohrung 39 in dem zweiten Führungsabschnitt 9b der Ventilnadel 9 und tritt an einer axialen Aussparung 40 in einen Hohlraum 41 des Isolationskörpers 6 ein. Der Brennstoff strömt von dort in eine Längsbohrung 42 des Ventilkörpers 7, in der sich auch die Ventilnadel 9 erstreckt, und erreicht schließlich die bereits beschriebene Drallnut 14a im Dralleinsatz 14.

Wie bereits beschrieben, führen die ersten, mit dem Gehäusekörper 2 verbundenen Zündelektroden 15 Massepotential, während die zweiten, mit dem Ventilkörper 7 verbundene Zündelektroden 16 mit einem Hochspannungspotential zur Erzeugung von Zündfunken beaufschlagbar sind. Zur Zuführung der Hochspannung dient ein Hochspannungskabel 50, das über eine seitliche, taschenartige Ausnehmung 51 in den Isolationskörper 6 eingeführt ist. Das abisolierte Ende 52 des Hochspannungskabels 50 ist an einer Löt- oder Schweißstelle 53 mit einer Kontaktklammer 54 verlötet oder verschweißt. Die Kontaktklammer 54 umklammert den Ventilkörper 7 und stellt einen sicheren elektrisch leitenden Kontakt zwischen dem abisolierten Ende 52 des Hochspannungskabels 50 und dem Ventilkörper 7 her. Zur besseren Zugänglichkeit der Löt- oder Schweißstelle 53 weist der Isolationskörper 6 eine radiale Bohrung 55 auf, über welche ein Löt- oder Schweißwerkzeug zu der Löt- oder Schweißstelle 53 geführt werden kann. Nach dem Herstellen der Löt- oder Schweißverbindung wird die taschenartige Ausnehmung 51 mit einer elektrisch isolierenden Vergußmasse 56 ausgegossen. Dabei kann ein in dem Hochspannungskabel 50 integrierter Abbrandwiderstand 57 in die Vergußmasse 56 mit eingegossen werden. Zur verbesserten Isolation der Löt- oder Schweißstelle 53 kann eine hochspannungsfeste Folie 58 in die taschenartige Ausnehmung 51 des Isolationskörpers 6 eingelegt und mit der Vergußmasse 56 ebenfalls vergossen werden. Als Vergußmasse 56 eignet sich z. B. Silikon.

Der Isolationskörper 6 und der Ventilkörper 7 können an einem Gewinde 60 miteinander verschraubt sein. Ferner kann der Isolationskörper 6 mit dem Gehäusekörper 2 an einem weiteren Gewinde 61 miteinander verschraubt sein. Vorzugsweise werden die Gewinde 60 und 61 mit einem geeigneten Klebstoff gesichert, der bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung jedoch nicht direkt mit dem Brennstoff in Kontakt steht. Auch der Isolationskörper 6 kann als Spritzkeramikteil kostengünstig hergestellt werden. Der Ventilkörper 7 und der Isolationskörper 6 können mit einem Montagedorf verschraubt und verklebt werden, um Fluchtfehler in der Führung der Ventilnadel 9 auszugleichen.

Die räumlich nahe Anordnung des Abbrandwiderstands 57 zu den Zündelektroden 15, 16 reduziert den Abbrand an den Zündelektroden 15, 16 und erlaubt trotz einer erhöhten

elektrischen Kapazität zwischen den Zündelektroden 15, 16 eine metallische Vollummantelung des Brennstoffeinspritzventils mit integrierter Zündkerze 1 durch die metallischen Gehäusekörper 2, 4 und 5.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine und zum Zünden des in den Brennraum eingespritzten Brennstoffs mit einem Ventilkörper (7), der zusammen mit einem mittels einer Ventilnadel (9) betätigbaren Ventilschließkörper (10) einen Dichtsitz bildet, einem den Ventilkörper (7) und zumindest teilweise die Ventilnadel (9) radial umgebenden Isolationskörper (6), und einem den Isolationskörper (6) zumindest teilweise radial umgebenden Gehäusekörper (2), wobei an dem Ventilkörper (7) und/oder dem Gehäusekörper (2) zumindest eine Zündelektrode (15, 16) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilnadel (9) einen in dem Ventilkörper (7) geführten ersten metallischen Führungsabschnitt (9a), einen in dem Isolationskörper (6) geführten zweiten metallischen Führungsabschnitt (9b) und einen zwischen den Führungsabschnitten (9a, 9b) angeordneten Isolationsabschnitt aufweist, wobei die Führungsabschnitte (9a, 9b) formschlüssig mit dem Isolationsabschnitt (9c) verbunden sind.
2. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationsabschnitt (9c) der Ventilnadel (9) durch einen keramischen Hülsenkörper gebildet ist.
3. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und der zweite metallische Führungsabschnitt (9a, 9b) jeweils einen Verbindungsstift (21, 22) aufweisen, der in eine Ausnehmung (23) des Isolationsabschnitts (9c) eingeführt ist.
4. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite metallische Führungsabschnitt (9b) jeweils eine Ausnehmung aufweist, in welchen ein Verbindungsstift des Isolationsabschnitts (9c) eingeführt ist.
5. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen den metallischen Führungsabschnitten (9a, 9b) und dem Isolationsabschnitt (9c) durch Reibschluß und/oder Verkleben und/oder Aufschrupfen gebildet ist.
6. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine und zum Zünden des in den Brennraum eingespritzten Brennstoffs mit einem Ventilkörper (7), der zusammen mit einem mittels einer Ventilnadel (9) betätigbaren Ventilschließkörper (10) einen Dichtsitz bildet, einem den Ventilkörper (7) und zumindest teilweise die Ventilnadel (9) radial umgebenden Isolationskörper (6), und einem den Isolationskörper (6) zumindest teilweise radial umgebenden Gehäusekörper (2), wobei an dem Ventilkörper (7) und/oder dem Gehäusekörper (2) zumindest eine Zündelektrode (15, 16) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilnadel (9) und der Ventilschließkörper (10) aus einem einteiligen Keramikbauteil gebildet



sind.

7. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ventilmadel (9) und den Ventilschließkörper (10) bildende einteilige Keramikbauteil an einem ersten Führungsabschnitt innerhalb des Ventilkörpers (7) und an einem zweiten Führungsabschnitt in dem Isolationskörper (6) geführt ist. 5

8. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilschließkörper (10) an dem einteiligen Keramikbauteil kugelförmig oder teilkugelförmig ausgebildet ist. 10

9. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolationskörper (6) eine seitliche Aussparung (51) aufweist, durch welche hindurch ein Hochspannungskabel (50) zu dem Ventilkörper (7) geführt ist und mit diesem elektrisch leitend verbunden ist, wobei die Aussparung (51) mit einer elektrisch isolierenden Vergußmasse (56) vergossen ist. 15 20

10. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Hochspannungskabel (50) ein elektrischer Abbrandwiderstand (57) integriert ist, der in die Vergußmasse (56) eingegossen ist. 25

11. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Hochspannungskabel (50) mit dem Ventilkörper (7) oder mit einer den Ventilkörper (7) umklammernden Kontaktklammer (54) durch Löten oder Verschweißen verbunden ist und die Lötstelle bzw. die Schweißstelle (53) durch eine hochspannungsfeste Isolationsfolie (58) abgedeckt ist, die in die Vergußmasse (56) eingegossen ist. 30 35

12. Brennstoffeinspritzventil mit integrierter Zündkerze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (7) aus zwei Ventiltailkörpern (7a, 7b) zusammengesetzt ist, die insbesondere durch Verschweißen miteinander verbunden sind. 40

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

X

